

スギの葉枯らし材生産技術

平成 5 年 3 月

石川県林業経営課

目 次

1. はじめに	1
2. スギ材の含有水分	2
3. 今までの研究成果	2
4. 本県における葉枯らし試験の概要	3
4.1 調査地	3
4.2 試験方法	3
4.3 結 果	3
4.3.1 水分減少効果	3
4.3.2 材色の変化	4
4.3.3 葉枯らし材の価格評価	4
5. 葉枯らし材生産の実務	4
5.1 対象林分の選定	4
5.2 伐倒時期と葉枯らし期間	4
5.3 伐倒方法	5
5.4 枝払いと剥皮	5
[参考] 木材を乾燥する意義と目的	12

1. はじめに —なぜ今、葉枯らしか—

葉枯らしは、樹木を伐倒した後そのまま枝葉を付けた状態で、一定期間林内に放置しておく林業技術の一つである。このような処理を行うと葉から水分が蒸散し樹幹部の乾燥が促進されて、材が軽くなり、同時に木材中の成分にも種々の変化が生じる。例えば、スギの黒心材は淡色となり、赤味はより鮮明になると考えられる。また、樹体内部の成長応力が緩和されるため、製材後の狂いが少なくなるとも言われている。石川県においても、林業機械が導入される以前は、丸太の重量を軽減させることを目的として、葉枯らしが行われていたが、現在提唱されている葉枯らしはその狙いが材質の改善や寸法の安定化などにも向けられている。

また、建築業界では建築工期の短縮、熟練技能者の減少、用材のプレカット化などの影響もあって、この数年、乾燥材へのニーズが急速に高まってきている。しかし、スギは生材含水率が高く、含水率25%以下に乾燥するのは容易ではありません。したがって、葉枯らしは予備乾燥としても重要な役割を持っている。

このような観点から、県ではスギ中径材を対象に葉枯らしの試験を行い、水分減少率、材色の変化、さらには木材市場における市売り価格を調査し、葉枯らし乾燥についての材質的、経済的効果を検討した。



2. スギ材の含有水分

ある物質の中に水分がどれくらい含まれているのかを表した数字を「含水率」と言う。例えば「スイカの98%は水分である」という場合、100gの果肉の内、98gは水分と言うことになり、これを「湿量基準含水率」と言う。

これに対して、木材の場合は「乾量基準含水率」を用いる。すなわち、木材試片の重さを木材成分と水分に分け、後者を前者で除した値で表す。(計算式を下に示す) この方法によった場合、含水率が100%を越えることもしばしばある。

$$\text{含水率} = \frac{\text{乾燥前の重量} - \text{全乾重量}}{\text{全乾重量}} \times 100 (\%)$$

スギの生材では辺材、心材とも根元部分の含水率が最も高く、上部に上がる程低下する傾向を示すが、4m以上の高さではほぼ一定の含水率となっています。辺材、心材別では、いずれの調査部位でも辺材の含水率が高く、心材色の赤心・黒心別では、辺材の含水率には差がみられないが、心材の含水率では黒心が赤心の約2倍となっている。(図-1)

木材は、含水率約30%以下では含水率の増減により膨張、収縮するため、生材のままでは建築などに使用した場合、後日になって、接合部分のすき間や狂い、製品の割れ等が発生して問題となる。

3. 今までの研究成果

昭和56年、岐阜県林業センターはスギ葉枯らしについて、伐倒方法、枝葉の有無、樹皮の有無、玉切りなど広範な処理条件を設定し、それぞれの乾燥経過を比較検討している。その結果を要約すると、次のようになる。

- (1) 枝葉付きかつ樹皮付き材および剥皮玉切り材は、乾燥の進行が著しい。これに対し、枝葉打ちかつ樹皮付き材や樹皮付き玉切り材ではほとんど乾燥が進行しなかった。
- (2) 枝葉付きかつ樹皮付き材と剥皮玉切り材の乾燥度合はほぼ同程度で、平均乾燥速度はスギが一日当り1.2%であった。

- (3) 伐倒の方向と乾燥の進行とはほとんど無関係と判断された。
- (4) 枝葉付き材では、乾燥の進行に対して樹皮の有無の影響がほとんど見られなかった。
- (5) 枝葉付き材の樹高別含水率の変化については、下部（地上高50センチメートル）よりも上部（地上高6メートル）の方が早く乾燥した。

さらに国立林業試験場（昭和63年10月より森林総合研究所と改称）では、昭和60、61年度にスギについて葉枯らし研究を行った。その結果、葉枯らし経過中の樹幹部の含水率は、開始後一ヶ月くらいに急激に低下し、その後次第に速度が鈍ってくるのがはっきりした。このことは、木材乾燥の観点からすれば葉枯らし期間をいたずらに長くするのは必ずしも得策ではなく、経済効率を考えると適当な時期、たとえば40～50日経過後に葉枯らしを打ち切って造材、製品化すべきであるといっている。（図-2）

4. 本県における葉枯らし試験の概要

4.1 調査地

石川県鳳至郡穴水町挾石地内の林業公社有林（A）。比較データのB、C、Dは林業試験場有林（石川郡鶴来町）で行ったものである。

4.2 試験方法

Aについては、同一林地内でコントロール材（伐倒後直ちに玉切りし、含水率と材色を測定）と葉枯らし材（伐倒後、皮、枝葉付きで林内にそれぞれ33日または50日間放置した後玉切りし、含水率と材色を測定）を選木し、8月8日伐倒、9月9日終了（33日）、9月27日終了（50日）のスケジュールで試験を実施した。含水率測定は1番玉、2番玉の末口から厚さ約3cmの円盤を採取し、辺・心材別に含水率を測定した。

材色測定用にも同様にして円盤を採取し、計器により明度、赤色度、黄色度を測定した。B、C、DもAの方法に準拠して行っている。

市売り価格の調査（A）は、平成3年10月11日能登木材総合センターにおける価格表に基づいて、材積、末口径の類似した生材と葉枯らし材の価格を比較した。

4.3 結果

4.3.1 水分減少効果

辺材の水分減少率は20～30%前後であり、心材の水分減少率は6～30%と幅があった。1番玉と2番玉の乾燥速度の差はほとんど認められない。葉枯らし期間33日と50日の差もほとんどみとめられなかった。したがって、約1ヵ月で葉枯らしを終了し、市場へ出材する方が経済効率の面から有利であると考えられる。水分減少率が20～30%の材を人工乾燥すると、乾燥経費は約20～30%節減になり、スギの人工乾燥のコスト低減の有力な手段となり得る。(表-1)

4.3.2 材色の変化

材色の明度(L*)の変化をコントロール材と葉枯らし材について比較するとほとんど差は認められず、30～50日間の期間では今回は材色の顕著な向上が認められなかった。しかし、個体差の大きい心材色が葉枯らしによって一定の方向に収れんし、辺材部はやや黄色系の方向に変化して行く傾向が肉眼的に認められた。(表-2)

4.3.3 葉枯らし材の価格評価

生材価格と比較すると、葉枯らし材価格は大きな価格のバラツキを示した。今回の事例のみで葉枯らし材の市場価格を確定するのは難しいが、葉枯らし材の一部が5万円/㎡の評価を受けたことは、葉枯らし材のメリットが利用者の間にかなり認識され出したことを示しているが、しかしまだ葉枯らし材の供給が量的にも少なく、今後消費者に広く定着させることが、葉枯らし材増産のために必要であろう。(表-3)

5. 葉枯らし材生産の実務

以上の試験、調査の結果から、次のような生産指針によりスギ中径材の葉枯らし材生産を推進する。

5.1 対象林分の選定

葉枯らし材生産のコストを考慮すれば、市場評価の高い良質材が生産される林分の方が有利であると考えられる。

5.2 伐倒時期と葉枯らし期間

北陸地方では冬期間積雪があるため、葉枯らしの時期としては、雪解け後～梅雨入り前と秋季～降雪前に限られる。

したがって、伐倒時期は虫害、かびの害を配慮して3月中～下旬と9～10月ごろが適当と考えられる。

葉枯らし期間は処理時間が長い程、材の乾燥度は上がるが、経済効果を考慮して処理期間は40～50日程度が好ましい。

5.3 伐倒方向

伐倒の方向は山側でも谷側でも乾燥の進行はほとんど関係がないが、しかし、同一方向に倒しすぎると、枝葉が重なり易く、下積みになった木は蒸散が抑制されるので、葉枯らしの効果が小さくなる。また、後日の造材、搬出のことも考慮して、なるべく枝葉が重なり合わないようにならなければならない。

5.4 枝払いと剥皮

枝葉が多いほど葉枯らしの効果が大きいので、一般には枝払いをしないか、枝払いする場合でも樹高の30%程度の枝葉は残す必要がある。

剥皮は、材面の干割れを防ぐ意味から、原則として行わないこととする。

図-1 スギ生材の含水率分布（徳島県、9月伐採）

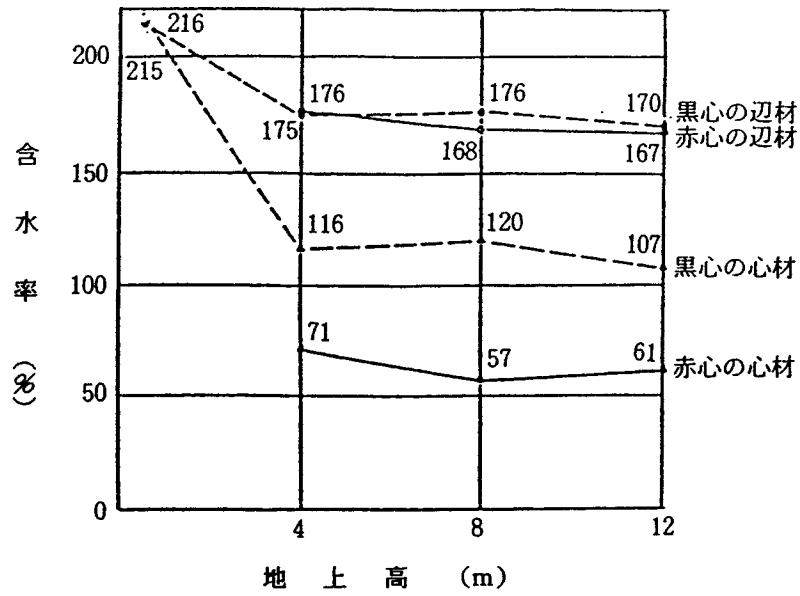


図-2 葉枯らし材の乾燥経過（鷲見・1989）

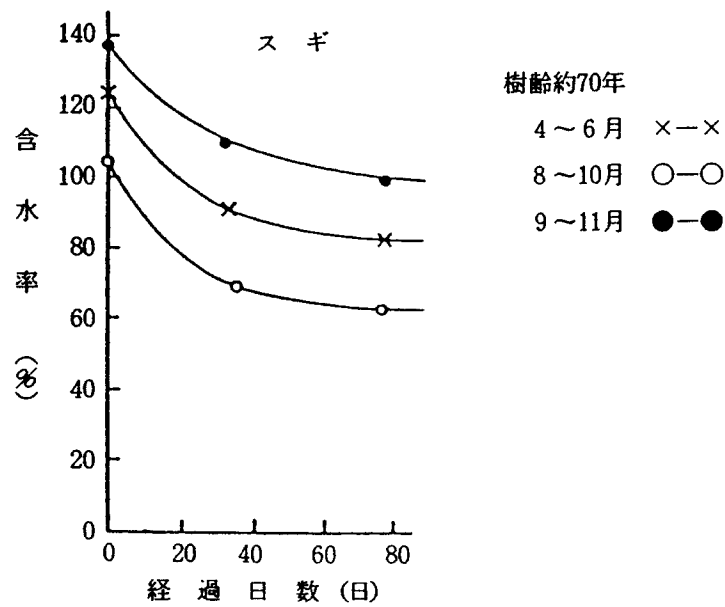


表-1 スギの葉枯らしによる水分減少効果

区 分				日数 (日)	一 番 玉						二 番 玉							
					本 数	辺 材			心 材			本 数	辺 材			心 材		
						減少量 (%)	減少率 (%)	初 期 含水率 (%)	減少量 (%)	減少率 (%)	初 期 含水率 (%)		減少量 (%)	減少率 (%)	初 期 含水率 (%)	減少量 (%)	減少率 (%)	初 期 含水率 (%)
A	中径材	択伐	夏	50	8	36.9	19.6	188.4	17.9	20.8	86.2	8	52.2	29.1	179.6	13.1	14.1	93.1
B	大径材	択伐	夏	81	5	30.2	19.0	159.2	41.4	32.9	125.7	5	49.4	30.5	161.8	4.2	4.1	103.4
C	中径材	択伐	夏	133	5	70.0	38.8	180.6	11.5	12.7	90.5	5	54.6	30.9	176.9	14.1	14.1	99.7
D	中径材	択伐	夏	91	5	65.0	39.0	166.7	1.9	2.3	82.0	5	34.7	22.9	151.2	-4.7	-5.6	84.0

図-3 スギの葉枯らしによる水分減少率

(1番玉辺材)

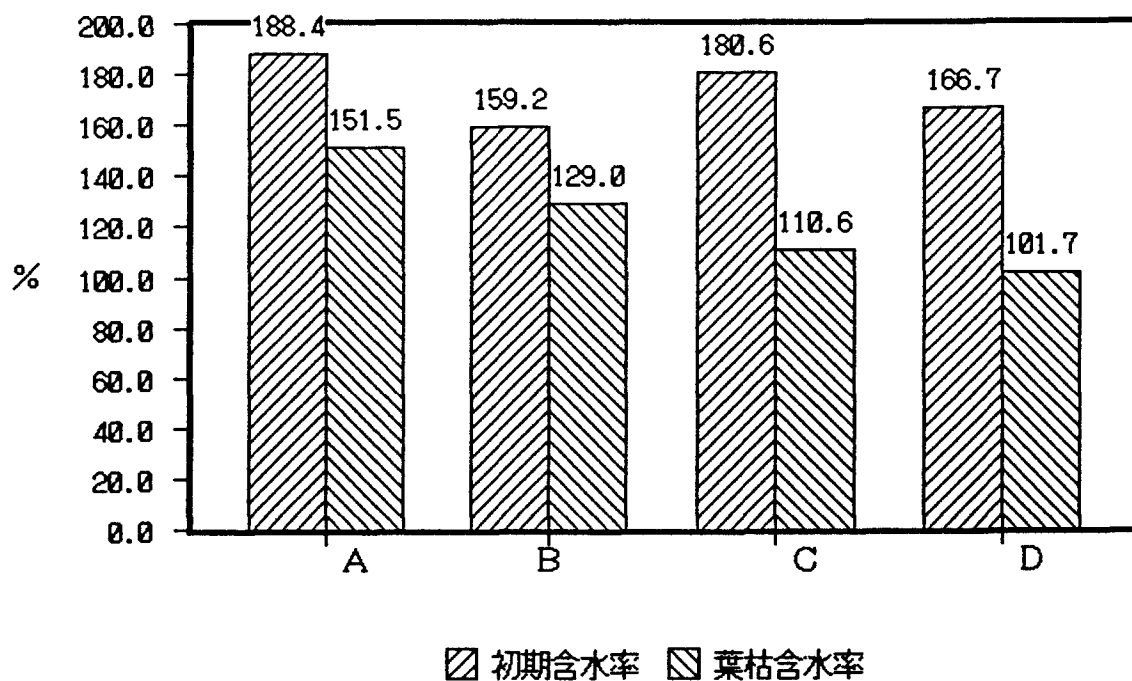


図-4 スギの葉枯らしによる水分減少率

(2番玉辺材)

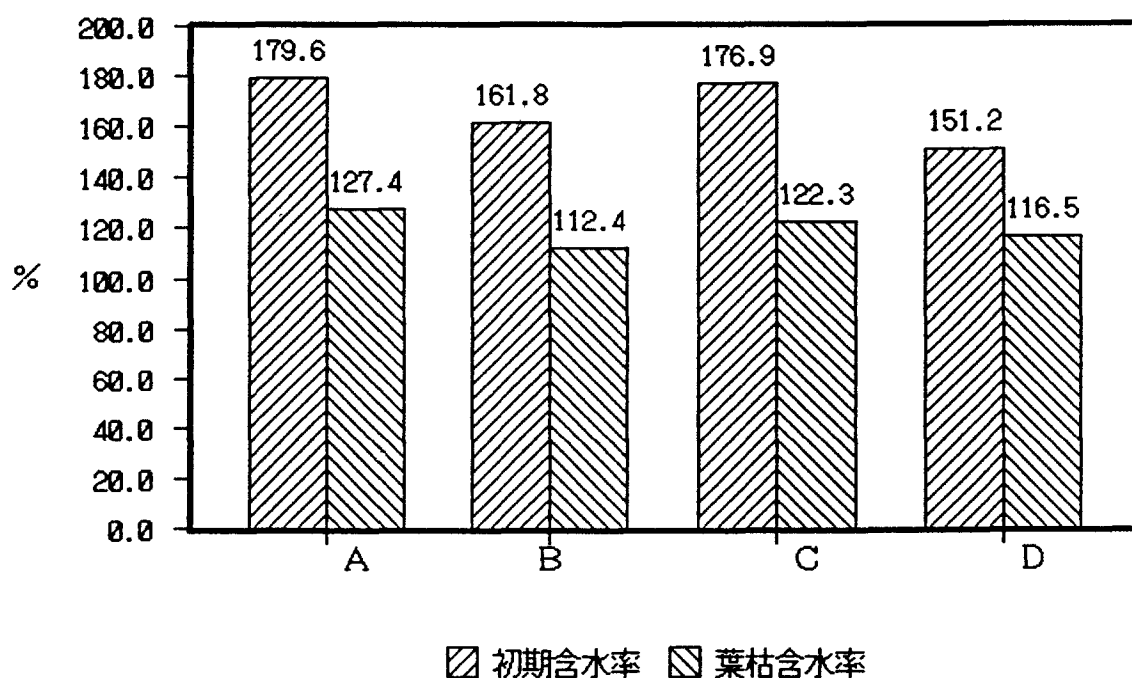


図-5 スギの葉枯らしによる水分減少率

(1番玉 心材)

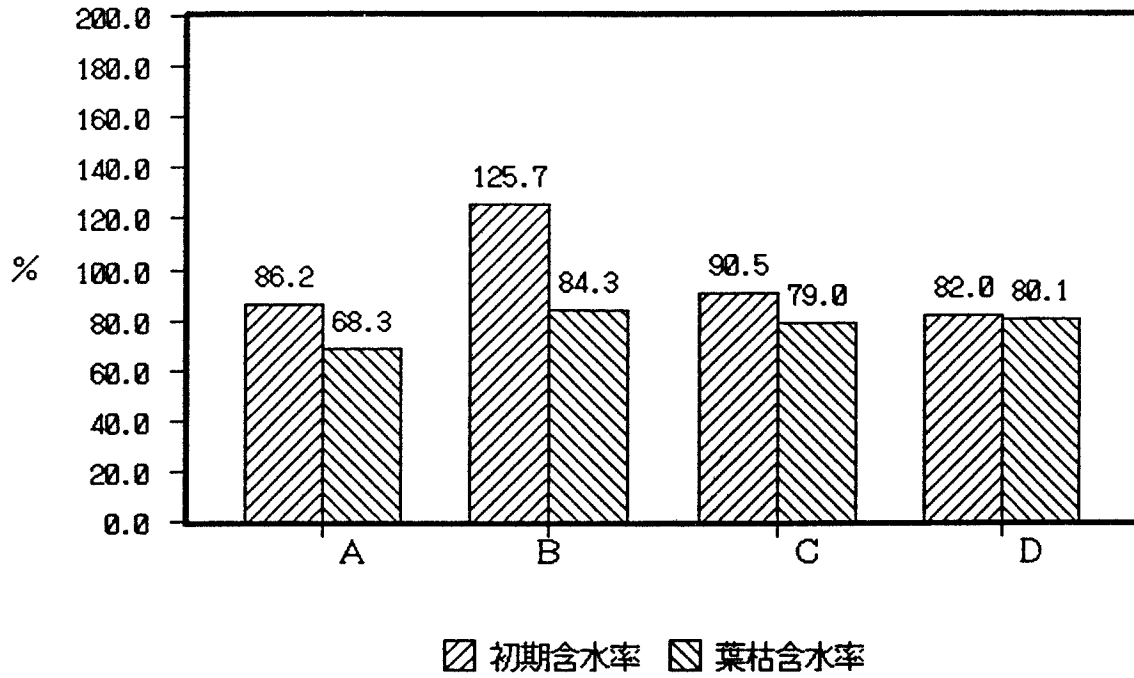


図-6 スギの葉枯らしによる水分減少率

(2番玉 心材)

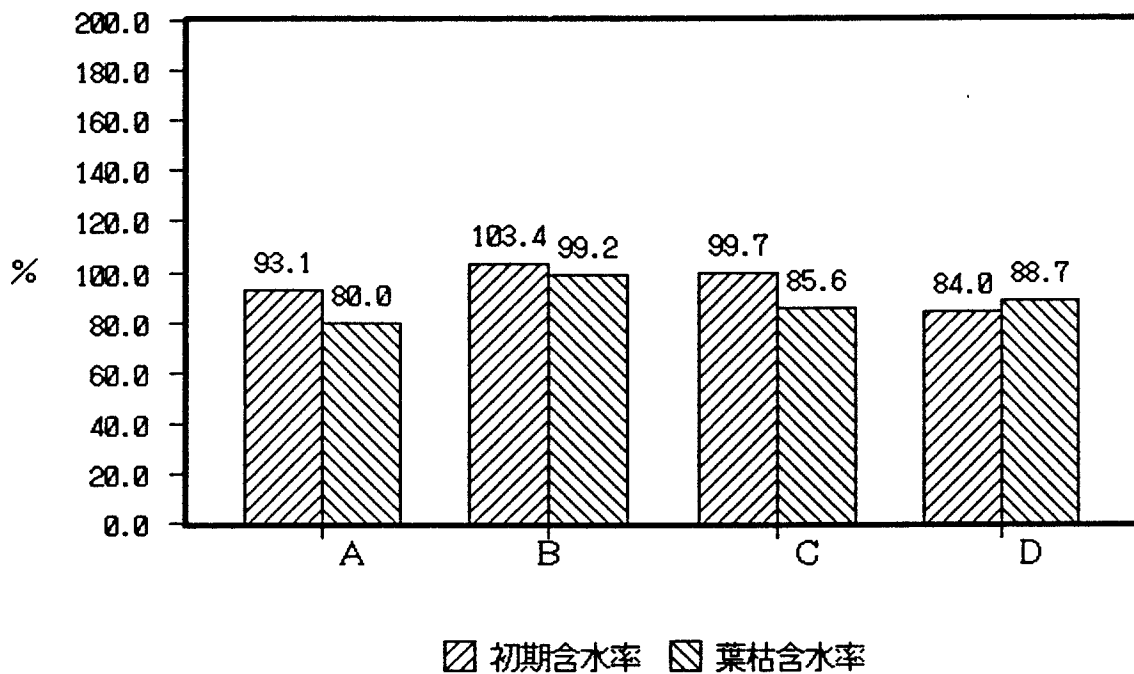


表-2 狭石産スギの葉枯らしによる心材色の変化

No.	一 番 玉				二 番 玉				
	M.C.(%)	L*	a*	b*	M.C.(%)	L*	a*	b*	
対 照 材	1	138.4	60.7	13.3	24.8	129.0	62.2	11.6	26.0
	5	134.8	62.8	10.8	26.6	122.9	58.2	11.7	24.2
	9	65.1	69.2	11.5	25.8	66.4	67.4	13.7	25.5
	13	136.7	62.9	12.1	26.9	118.5	63.6	12.6	25.8
	17	84.1	60.7	13.0	27.0	106.3	58.8	14.6	26.9
	22	76.7	67.4	10.9	26.3	106.6	62.8	8.7	25.3
	26	74.9	67.4	11.2	27.7	62.5	64.6	12.4	26.6
	29	165.2	57.8	12.1	26.1	152.1	56.9	13.6	24.0
	33	75.4	72.0	10.2	25.5	107.8	66.5	10.1	26.7
	37	89.0	68.5	10.2	27.1	90.4	67.4	12.2	27.6
Av	104.1	64.9	11.5	26.4	106.2	62.8	12.1	25.9	
33 日 間 葉 枯 ら し 材	2	84.6	61.0	10.6	26.1	113.0	57.3	8.5	25.0
	6	122.4	59.8	13.7	27.7	142.2	44.8	13.2	20.6
	18	73.3	65.1	11.1	26.9	144.6	50.2	13.8	22.9
	19	42.0	73.7	8.1	23.1	60.2	72.7	9.3	24.9
	25	86.3	67.3	8.1	29.6	110.5	56.7	9.0	24.5
	27	119.9	59.8	12.3	28.0	112.1	51.3	14.8	25.8
	30	130.5	65.1	9.8	28.6	137.9	59.4	11.7	26.7
	31	71.9	69.4	7.3	28.8	67.8	68.1	10.3	27.3
	34	55.2	68.9	8.9	25.9	75.3	66.8	7.7	28.6
	35	39.7	69.9	10.5	24.8	35.2	68.0	11.0	23.9
38	137.3	50.3	10.8	21.4	76.0	63.7	6.9	23.7	
39	109.5	66.5	12.1	27.4	122.6	58.8	12.6	29.9	
Av	89.4	64.7	10.3	26.5	99.8	59.8	10.7	25.3	
50 日 間 葉 枯 ら し 材	3	101.6	60.6	12.6	26.6	121.5	66.0	7.3	25.9
	7	141.4	57.2	13.1	27.4	144.3	52.5	14.4	24.3
	10	44.9	75.8	6.6	24.0	45.9	72.2	6.3	26.2
	11	66.0	51.3	9.2	24.2	110.2	44.4	12.4	21.9
	14	53.5	71.6	7.7	25.0	72.6	66.4	9.2	28.5
	15	62.8	69.7	7.0	25.0	43.6	69.0	7.7	25.4
	21	126.8	50.7	9.8	22.2	131.2	42.9	11.7	16.8
	23	93.1	65.7	11.6	28.0	75.7	65.6	10.9	28.2
Av	86.2	62.8	9.7	25.3	93.1	59.9	10.0	24.7	

cf. いずれも造材時のデータ

M.C. : 含水率, L* : 明度, a* : 赤色度, b* : 黄色度

表-3 葉枯らし材と通常材の市売り価格の比較

平成3年10月11日

能登木材総合センター

◎ 通常材

長さ	末口径	本数	価格(千円)
3.0m	16cm	5本	30
"	18	11	
"	20	8	
"	22	1	
3.0	16	12	22
"	18	17	
"	20	2	
4.0	20	2	24
"	22	2	
"	24	5	
"	26	4	
4.0	16	2	20
"	18	8	
"	20	6	
"	22	4	
"	24	1	
4.0	13	2	24
"	14	27	
"	16	6	
"	18	1	
4.0	18	2	23
"	20	9	
"	22	4	
"	24	2	
3.6	18	1	

◎ 葉枯らし材

長さ	末口径	本数	価格(千円)
3.0m	14cm	9本	32
"	16	13	
"	18	6	
"	20	1	
"	22	1	43
3.0	14	1	
"	16	14	
"	18	21	
"	20	4	
3.0	14	11	18
"	16	14	
"	18	4	
"	20	1	
4.0	12	1	16
"	13	15	
"	14	25	
"	16	11	
3.0	14	1	50
"	16	9	
"	18	15	
"	20	2	
"	22	1	
3.0	14	1	35
"	16	12	
"	18	9	
3.0	14	5	45
"	16	12	
"	18	4	

[参 考]

木材を乾燥する意義と目的

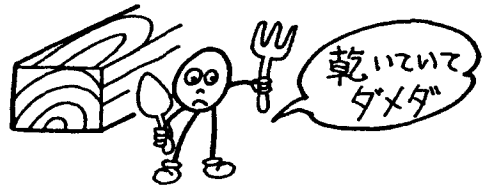
(1) 木材をその使用条件に適した含水率にしておく、その後の含水率に変化は少なく、割れ、狂い、すき間によるトラブルは生じない。

① 狂いや、すきまがでない。



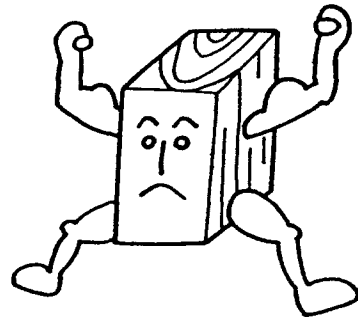
(2) 含水率が20%以下になると、腐朽菌や変色菌あるいは昆虫に侵されない。

② 腐朽菌や変色菌に侵されない。



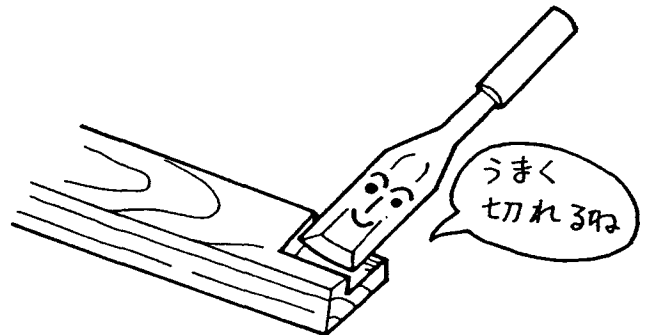
(3) 乾燥するほど強度的な諸性能を高める。

③ 強くなる。



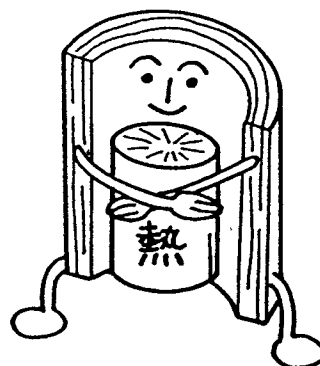
(4) 切削、接着、塗装、薬剤処理などの加工性が良くなる。

④ 加工がし易い。



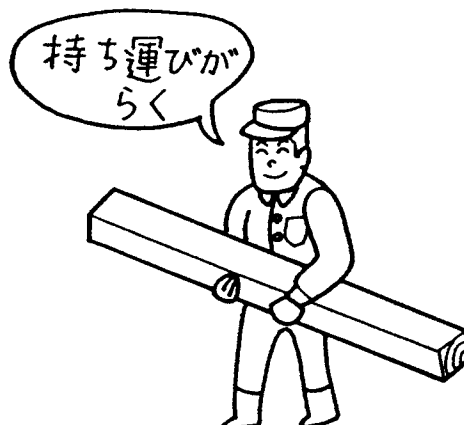
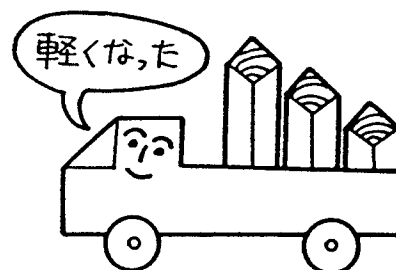
(5) 熱伝導率が低下するため、保温性が良くなる。

⑤ 保温性がよくなる。



(6) 重量が軽くなって輸送や持ち運びが容易になる。

⑥ 運搬がらく。



参考、引用文献

- 1 鷺見博史：“葉枯らし” “巻枯らし” による素材の乾燥 林業技術No.84 (1984)
- 2 鳥取県：乾燥材生産の実務(1)―葉枯らし乾燥材生産の手引き― (1991)
- 3 徳島県：スギ葉枯らし乾燥の手引き (1988)
- 4 岐阜県：岐阜県林業センター研究報告No.9 (1981)
- 5 石川県木材工業技術協会：木材乾燥実務マニュアル (1992)